La ciencia que se esconde en cada tambor del Carnaval

Por Elías Pinedo Martínez

En 2003, la UNESCO declaró al Carnaval de Barranquilla "Obra Maestra del Patrimonio Oral e Intangible de la Humanidad". Lo reconoció como arte, como historia y como memoria viva de una ciudad. Pero pocas veces lo miramos también como lo que también es: un laboratorio de física, biología y química funcionando a cielo abierto durante cuatro días, con más de 140 años de tradición ininterrumpida.

Porque en cada tambor hay acústica. En cada paso de baile hay biomecánica. En cada giro de una falda hay física del movimiento. Y en cada máscara y traje hay química del color. El Carnaval no le pide permiso a la ciencia para existir, pero la ciencia lleva ahí, adentro, desde el primer redoble.

La física detrás del sonido: por qué cada tambor "habla" distinto

El Carnaval se sostiene sobre una orquesta de instrumentos que suenan radicalmente distinto entre sí: la tambora, el tambor alegre, la guacharaca, la flauta de millo, la gaita sabanera. Ninguno de esos sonidos es casualidad; cada uno es el resultado de un principio físico distinto.

Un tambor —como la tambora o el tambor alegre— produce sonido porque su membrana, estirada sobre un cuerpo hueco, vibra al ser golpeada. Qué tan tensa esté esa membrana y qué tan grande sea el cuerpo del tambor determinan la frecuencia de esa vibración: membranas más tensas y tambores más pequeños tienden a sonar más agudos; membranas más flojas y cuerpos más grandes, más graves. Por eso la tambora —de cuerpo ancho— aporta el golpe grave que sostiene el ritmo, mientras el tambor alegre, más pequeño, es el que "conversa" con improvisaciones agudas por encima.

La guacharaca funciona con un principio completamente distinto: no vibra una membrana, sino que un palito raspa las muescas de una caña hueca, generando una serie rapidísima de pequeños impactos que el oído funde en un solo sonido áspero y rítmico —el mismo principio físico, en esencia, que el de pasar un peine con el dedo.

Y los instrumentos de viento del Carnaval, como la flauta de millo o la gaita sabanera —hecha, según la tradición indígena, con el fututo del cardón y boquilla de pluma—, generan sonido haciendo vibrar una columna de aire dentro de un tubo. Al tapar o destapar los huecos con los dedos, el músico cambia la longitud efectiva de esa columna de aire, y con ella, la nota que suena: la misma física que explica por qué un pito suena distinto según cuánto tubo tiene disponible para vibrar.

El cuerpo que no puede quedarse quieto

Hay algo que sucede en el cerebro cuando suena un tambor de Carnaval, y no es solo cultural: es neurológico. Los seres humanos somos una de las pocas especies capaces de sincronizar de forma espontánea sus movimientos con un ritmo externo, un fenómeno que los neurocientíficos llaman "entrainment" (arrastre rítmico). Cuando escuchamos un patrón de golpes regular, las áreas auditivas del cerebro literalmente se acoplan con las áreas motoras que controlan el movimiento, incluso antes de que decidamos conscientemente mover el pie.

Eso explica por qué es tan difícil quedarse completamente quieto frente a una cumbiamba: el cerebro ya está prediciendo el siguiente golpe del tambor y preparando el cuerpo para responderle, muchas veces antes de que la mente lo note.

La física del giro: por qué la falda no sale disparada

En bailes como la cumbia, la mujer gira sosteniendo con una mano el extremo de una falda amplia, que se abre en un círculo casi perfecto alrededor de su cuerpo. Eso también es física pura: al girar, cada punto de la tela tiende —por inercia— a seguir en línea recta, y es la tensión de la mano sosteniendo la falda la que la obliga a curvarse en círculo, generando lo que en física se llama fuerza centrípeta. Cuanto más rápido gira la bailarina, con más fuerza "quiere" salir disparada la tela hacia afuera, y es precisamente ese equilibrio entre velocidad de giro y tensión el que crea la silueta circular tan característica de la cumbia.

Química y color: el lenguaje visual del Carnaval

El Carnaval también es una explosión de color: máscaras, disfraces, carrozas. Detrás de cada color hay química: los pigmentos —ya sean naturales, extraídos tradicionalmente de plantas y minerales, o sintéticos— funcionan absorbiendo ciertas longitudes de onda de la luz solar y reflejando otras, y es esa luz reflejada la que finalmente percibe nuestro ojo como un color específico. El amarillo intenso de un traje, el rojo de una máscara de diablo o el azul de un tocado no son solo decisión artística: son el resultado de qué molécula, en cada pigmento, decidió "quedarse" con qué parte de la luz del sol caribeño.

El Carnaval ya es STEAM, desde hace más de un siglo

Quizás la lección más importante de todo esto es que el Carnaval de Barranquilla no necesita que la ciencia lo "valide": pero mirarlo con ojos de ciencia sí puede ayudarnos a valorarlo de una forma nueva. El Carnaval es, literalmente, el resultado de generaciones enteras fusionando saberes distintos —música indígena, ritmos africanos, danzas europeas, ingeniería artesanal de instrumentos, química de tintes, matemática del ritmo— en una sola expresión coherente. Eso es, en esencia, exactamente lo que propone el enfoque STEAM: que la ciencia, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas no son compartimentos separados, sino distintos lenguajes de una misma curiosidad humana.

Por eso, en Despertar Científico, no vemos ninguna contradicción entre llevar ferias de ciencia a los colegios de Barranquilla y celebrar su Carnaval: al contrario, creemos que no hay mejor punto de partida. Un estudiante que aprenda a ver la acústica en un tambor, la neurociencia en su propio cuerpo bailando, o la física en el giro de una falda, no está alejándose de su cultura para acercarse a la ciencia. Está descubriendo que, en Barranquilla, siempre estuvieron unidas.

Despertar Científico — Proyecto educativo distrital de Barranquilla